

Коваленко М.А., аспирант
Купряжкин А.Я., проф., д-р физ.-мат. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОДЕСОРБЦИИ ГЕЛИЯ ИЗ ПОЛИКРИСТАЛЛОВ ДИОКСИДА ЦЕРИЯ

Проведено исследование термодесорбции гелия из предварительно насыщенного гелием образца диоксида церия с субмикроструктурной структурой. Методика измерений состояла в насыщении образца гелием при давлении $P = 1$ атм в ячейке насыщения при определенной температуре, переброской образца в вакууме в ячейку дегазации и последующей регистрацией кинетики выделения гелия при той же температуре с помощью масс-спектрометра. В интервале температур от 20°C до 800°C с шагом 100°C получены зависимости потока выделяющегося из образца гелия от времени.

Проведен анализ зависимостей логарифма потока десорбирующегося гелия от времени, полученных при различных температурах. На всех кривых можно выделить несколько участков, которые предположительно характеризуют различные механизмы диффузии в поликристалле. Все участки десорбционных кривых были обработаны на основании решения задачи десорбции газа из образца в форме параллелепипеда с однородными начальными и граничными условиями. Для каждого из участков десорбционных кривых были получены коэффициенты диффузии и растворимости гелия, а температурный анализ позволил определить энергию активации диффузии и энергию растворения для каждого из этих участков. Например, на кривой десорбции, полученной при комнатной температуре, обнаружено три различных участка, их обработка дала следующие результаты:

- Участок 1. $D = 9,3 \cdot 10^{-7} \text{ см}^2/\text{с}$, $C_0 = 3,3 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$.
- Участок 2. $D = 3,3 \cdot 10^{-7} \text{ см}^2/\text{с}$, $C_0 = 7,1 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$.
- Участок 3. $D = 2,5 \cdot 10^{-8} \text{ см}^2/\text{с}$, $C_0 = 1,9 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-3}$.

Полученные из обработки различных участков данные позволяют предположить наличие различных механизмов диффузии (и соответственно различных позиций растворения) в поликристалле. Окончательные выводы о механизмах диффузии и растворения требуют проведения дополнительных исследований по идентификации позиций растворения.